BULTENO

DE

INTERNACIA SCIENCA ASOCIO ESPERANTISTA

(I. S. A. E.)

KAJ DE

SEKCIO DE TEKNIKAJ VORTAROJ

(T. V.)

Nº 31 — JULIO 1933

Tiu Bulteno estas sendata senpage al la membroj de I. S. A. E. kaj al la kunlaborantoj de la Sekcio de T. V.

Unu numero:
5 fr. fr.

Jarabono:
15 fr. fr.



Kotizo al I. S. A. E.
Vidu trian paĝon de la kovrilo malsupre.

REDAKTEJO :
S-ro ROLLET DE L'ISLE
35, Rue Du Sommerard
PARIS, France

ABONEJO :
S-ro C. ROUSSEAU
Sekretario-Kasisto de I. S. A. E.
2, Rue Alfred de Vigny
BÉCON-LES-BRUYÈRES
(Seine), France

Internacia Scienca Asocio Esperantista

(FONDITA EN 1906)

PATRONADA KOMITATO

APPELL, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, honora rektoro de la Pariza Universitato.

DANIEL BERTHELOT, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

BIGOURDAN, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, direktoro de la Internacia Oficejo de Horo.

DESLANDRES, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, direktoro de la Astronomifizika Observatorio.

GUILLAUME, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, direktoro de la Internacia Oficejo de Pezoj kaj Mezuriloj.

JANET, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, direktoro de la Supera Lernejo de Elektro.

LALLEMAND, membro de la Franca Akademio de Sciencoj, prezidanto de la Internacia Uniono de Geodezio kaj Geofiziko.

LUMIÈRE (LOUIS), membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

MESNAGER, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

PAINLEVÉ, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

CH. RICHET, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

GENERALO SEBERT, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

EMIL SETÄLÄ, membro de la Finnlanda Scienca Akademio, ministro de la eksteraj aferoj.

J. J. STIELTJES, eks-ĝenerala inspektoro de Nederlandaj Fervojoj kaj Tramvojoj, eks-prezidanto de la « Koninklijk Instituut van Ingenieurs ».

VIKAR, membro de la Hungara Akademio de Sciencoj.

ANTAŬAJ PREZIDANTOJ

GENERALO SEBERT, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

PROFESORO SCHMIDT, direktoro de la Magneta Observatorio de Potsdam.

BENOIT, direktoro de la Internacia Oficejo de Pezoj kaj Mezuriloj.

PROF. HUNTINGTON, de la Universitato de Harvard (U.S.A.).

J. J. THOMSON, profesoro de Fiziko de la Cambridge'a Universitato.

FORSTER, prezidanto de la Internacia Komitato de Pezoj kaj Mezuriloj.

COTTON, membro de la Franca Akademio de Sciencoj.

BULTENO
de
Internacia Scienca Asocio Esperantista

N° 31. — JULIO 1933.

SCIENCAJ KAJ TEKNIKAJ TEMOJ

La Granda Elektromagneto de la Franca Scienca Akademio

de *M. Dixsaut*, profesoro ĉe la *Pasteur'a* Liceo.

(Daŭrigo kaj Fino)

Sed aliflanke, kontraŭe je tiu rezulto kaj malgraŭ pligrandigo de prezoj, kiun kaŭzis tio, S-ro *Cotton* decidis konservi magnetan postumon pro du motivoj : unue oni ne ĉiam laboras laŭ satureco kaj postumo ludas gravan rolon por malfortaj kampoj, ŝparante elektran energion ; due postumo malgrandigas ĉirkaŭ elektro kampon, kiu povas ĝeni multajn eksperimentojn.

Granda elektro estis realigata dank'al subvencio de unu miliono, el la donacoj de la « *Pasteur'a tago* », dank' ankaŭ al la nepagata helpo de multaj industriaj francaj societoj, kaj speciale de la kompanio *Thomson-Houston,* kiu konsentis la tutan konstruon kaj realigis ĝin en sia uzino de *Saint-Ouen* (apud Parizo). Transporto de pecoj el uzino ĝis *Bellevue*, muntado en halo de oficejo de Inventoj jam prezentis serion de problemoj, kies graveco oni komprenos, sciante ke ĉiu fosto pezas ĉirkaŭ 18 tonelojn, ke la traboj, kiuj formas ostaron pezas 5 aŭ 8 tonelojn, kaj la elektraj bobenoj preskaŭ 9 tonelojn. Transporto estis efektvigata per ŝarĝveturiloj sur vojo ; du traktiloj estis necesaj por tiri la veturilon portantan la fostojn ; rulanta ponto estis speciale instalita por elŝarĝado kaj muntado de elektro ĉe ĝia definitiva loko. Post kiam ĝi estis muntata kaj pruvata, oni konstruis ĉirkaŭ ĝi novan laboratorion por serĉadoj, kies esenca ilo ĝi estas.

Imagu specon de kaĝo longan je 6 m., kaj kies sekcio estas kvadrato je latero de 3 m.; ĝi estas formita per kvar horizontalaj traboj el muldita ŝtalo je latero de 40 cm. kuniĝitaj ĉe ilia fino per rigidaj

ligiloj. Ĉe plafono kaj planko estas traboj je nehardita ŝtalo, sur kiu glitas du vertikalaj fostoj portantaj kune kernojn kaj bobenojn. Fostoj, kune kun traboj kaj kaĝo, konsistigas postumon de aparato. Tiu formo, nova kaj stranga, ne estus praktika por malgranda elektro, ĉar kaĝo malhelpus manuzadon de la studinstrumentoj en la interpolusa spaco ; sed tie ĉi tiu ĝeno ne ekzistas, ĉar dimensioj estas tiaj ke laboristo povas mem penetri en la kaĝon, trairi inter bobenoj; efektive disponebla alteco estas 1,90 m. kaj larĝeco inter polusaj kernoj povas varii el 0,40 ĝis 1,25 m. Tiu minimuma larĝeco je 0,40 m. povas esti malgrandigata, aldonante sur kernoj polusajn pecojn je fero aŭ ferkobalto, kies variajn modelojn oni havas, el plataj pecoj cilindraj, je larĝeco da 75 cm. kaj dikeco da 10 cm. kiuj ebligas ricevi tre vastajn kampojn, ĝis trunkokonusaj pecoj havantaj malgrandan cirklan sekcion je 6 cm. ĝis 0,3 cm. diametre, kiuj ebligas alcentrigi kampon laŭ tre malgranda volumeno.

Bobenoj estas volvataj sur bronza ostaro, kiu havas aluminajn vangojn. Ili estas provizitaj, per malsupera parto de la aparato, de elektra fluo kaj varmiga akvo. Efektive, kiel en elektro de *Weiss*, konduktoro estas tubforma, kvadrata kun latero de 1,55 cm., traborita de ronda truo de 0,89 m. diametre ; bobenoj portas 5.000 metrojn de tiu kupra konduktoro, kies pezo estas 8.600 kg. Muntado kaj volvaĵo de tiuj bobenoj necesis ĉirkaŭ 80 kilometrojn de tolaj rubandoj aŭ izolantaj paperoj. Maksimuma utiligata fluo estas 400 amperoj laŭ 250 voltoj, kiu respondas al denseco de fluo de 2,3 amperoj por mm^2; nombro da spiraloj estas 1250 ; pro tio oni funkcias je 500.000 amperturnoj, kiel projektite en 1914.

Elektromagneto estas alligata senpere al dinamoj de la oficejo, sen interrompilo, ĉar estus danĝera, pro selfindukto de la aparato, haltigi la fluon laŭ la kutimaj manieroj ; ekstrafluo kapablus detrui aparataron kaj tubaron. Ŝarĝado kaj regulado de intenseco estas efektivigataj nur per variado de ekscitado, kaj, por plia variemo, oni uzas sendependan ekscitadon per malgranda helpa dinamo, kies kampon oni povas reguligi, haltigi aŭ ŝanĝi per malforta fluo eltirita el aro da akumulatoroj.

Oni tiamaniere sukcesas uzi potencon de tiu fortega aparato dank' al malgrandaj interrompiloj kaj reostatoj fiksitaj sur movebla pupitro najbara de la elektro. Estas same pri la mendiloj de motoroj ŝanĝantaj interpolusan spacon per alilokigo de la fostoj.

Kompreneble oni antaŭzorgis atente pri stabileco de la instrumento, kies 120 toneloj apogiĝas sur kvar betonaj kolonoj altaj je

10 metroj konstruitaj sur roko ; pri rigideco de la aparato pro altira forto inter la polusaj pecoj, kiu atingas 130 tonelojn, kiam kampo estas 27.000 gaŭsoj inter plataj pecoj de 75 cm. diametre ; pri manovroj de tiuj interŝanĝantaj pecoj, kies pezo estas 250 kg.; pri ĉiuj elmuntadoj kaj riparadoj, kiujn oni povas efektivigi per rulanta ponto (tegmento de halo, kie estas la elektro, estas elmuntebla).

La rezultoj ricevitaj de tiu aparato estas tute konformaj al tiuj, kiuj estis antaŭvideblaj de la teorio kaj antaŭaj studoj sur modeleto. Oni kompreneble ne povas paroli pri kampo de la instrumento, kiu dependas je la uzitaj polusaj pecoj kaj de la volumeno ĉe kiu oni volas realigi ĝin. Por malgranda volumeno de kelkaj kubaj milimetroj, oni atingas 70.000 gaŭsojn ; por pli gravaj interpolusaj spacoj, kun polusaj pecoj de 25 cm., oni mezuris kampon de 46.000 gaŭsoj ; por la plej grandaj interpolusaj spacoj oni atingas ĉirkaŭ 30.000 gaŭsojn ; ĉiukaze oni uzas ekzcitadon de 500.000 amperturnoj.

Oni vidas, ke nun fizikistoj havas je sia dispono rimarkindan studrimedon, kiu ĝis nun estis realigita en neniu laboratorio kaj kiu ebligos pli bone profundigi magneto-optikajn fenomenojn, kune kun diversaj aliaj ecoj de materio. Aliparte, krom multaj novaj serĉadoj, tiu instrumento mem ebligas studojn pri realigado de pli potencaj kampoj ; kaj aliaj nacioj, posedantaj monrimedojn pli grandajn ol tiuj, kiujn ni havas, komencas okupiĝi pri konstruado de elektro, laŭ modelo de tiu de S-ro *Cotton*, sed kapabla porti pli grandan nombron da amperturnoj, sekve pli peza kaj multe pli kosta. Oni devas efektive antaŭvidi, ke prezo de tia aparato kreskas ĉirkaŭe laŭ ĝia volumeno, sekve laŭ sama formo, kiel kubo de ĝia longo.

* * *

Granda elektro estas ĉefe uzata, de sia instalado, por serĉadoj, de pura scienco ; kompreneble oni ne povas antaŭvidi iliajn praktikajn kaj industriajn konsekvencojn, samkiel la samtempuloj de *Faraday* aŭ *Ampère* ne povis konjekti ke el iliaj serĉadoj pri elektromagneteco kaj indukto estis naskiĝonta tuta moderna elektra industrio; samkiel samtempuloj de *Hertz* ne povis antaŭvidi estonton de hertzaj ondoj, kaj ilian rolon en la vivo de niaj samtempuloj.

Tiaj sciencaj serĉadoj estas multaj kaj diversaj ; efektive estas multaj studoj dum kiuj fizikistoj uzas magnetajn kampojn ; oni povas klasifiki ilin laŭ kvar grupoj :

1e *Studoj rilataj al agadoj de la magneta kampo sur elektrajn partikulojn moviĝantajn.*

Ili estas speciale deviadoj de katodaj radioj aŭ de radioj α de ra-

dio-aktivaj korpoj, de pozitivaj radioj aŭ de β-radioj formitaj de ŝarĝitaj atomoj. Oni povas alligi al tiu grupo de studoj, tiujn rilatajn al diversaj magneto-optikaj fenomenoj, pri kiuj S-ro *Cotton* faris multajn personajn serĉadojn, speciale fenomeno de *Zeemann*. Oni scias ke ago de intensa magneta kampo sur luman fonton ŝanĝas la eliĝantajn radiaĵojn kaj sekve la ricevitan spektron: unu streko de la eliĝanta spektro estas malkomponita laŭ pli malpli granda nombro da strekoj. Tiu fenomeno estas kelkafoje malsimpla, sed plej ofta observaĵo estas la sekvanta : la streko estas anstataŭata de strektrio (F. *triplet*), kiam oni observas la lumon laŭ direkto perpendikla je la fortlinioj de la kampo ; la tri linioj de tiu strektrio estas formataj de lumo rekte polarizata ; la streko estas anstataŭata de strekduo (F. *doublet*), kiam oni observas la lumon laŭ direkto de la fortlinioj de la kampo ; la du linioj de tiu strekduo estas formataj de lumo cirkle polarizata. Oni povas klarigi tiun fenomenon per ago de la kampo sur la elektronojn de la atomo, kiu eligas lumon ; la eligata radiado estas alligata al movoj de elektronoj en la atomo.

Al tiu grupo rilatas la magneta rotacia polarizado ; kiam polarizata lumo trairas diafanan medion paralele al la fortlinioj de la kampo, ebeno de polarizado turnas ; tiu rotacio estas proporcia je kampo kaj trairaĵo en la trairata medio.

Oni povas ankaŭ alligi al tiu grupo la fenomenon de *Hall*, konsistantan el aliformado de la flulinioj en kondukanta plato pro agado de intensaj magnetaj kampoj.

2ᵉ *Studoj rilataj al magnetaj proprecoj de peza materio.*

Ili estas studo de komparado inter paramagnetaj kaj diamagnetaj korpoj ; de la rilatoj inter magnetaj fenomenoj kaj simetrio de la kristalizitaj korpoj, inter tiuj ĉi fenomenoj kaj la kemia konsisto de la studitaj komponaĵoj ; de variado de la magnetaj koeficientoj laŭ temperaturo.

Tiuj termomagnetaj mezuroj kondukis S-ron *Weiss* al nocio de « magnetono », komuna elemento, kiun oni trovas en atomoj de paramagnetaj kaj feromagnetaj ŝtofoj, magneta ero analoga al elektraj eroj t. e. elektronoj. Eble tiun magnetonon oni povas disigi laŭ hipotezo de *Bohr* ; postaj serĉadoj tion montros.

3ᵉ *Studoj rilatoj al fenomenoj de direktado per magnetaj kampoj.*

Unue oni devas citi la magnetan birefraktecon de likvidoj, eltrovitan de S-roj *Cotton* kaj *Mouton* (1) : diafana likvido, lokita en

(1) Kiel S-ro *Cotton*, S-ro *Mouton*, laboratoriestro ĉe Instituto *Pasteur* de Parizo, estas konvinkita kaj lerta esperantisto.

magneta kampo kaj trairita de fasko de lumo polarizita perpendikle je fortlinioj, alprenas optikajn proprecojn de kristalo kaj fariĝas birefraktanta. Tiu birefrakteco dependas je la kampo (proporcia je kvadrato de intenseco) kaj je la longo de trairaĵo de la lumo tra la likvido en la kampo. Oni povas klarigi tiun fenomenon per direktado de anizotropaj molekuloj de likvido pro ago de la kampo.

En tiu grupo de studoj, oni devas citi vastan kampon de serĉado, apenaŭ malfermata, de magnetaj proprecoj de kristalizaj medioj ; anizotropio de kristalo troviĝas tiel en optikaj kiel en magnetaj proprecoj, kaj birefraktanta kristalo havas koeficientojn de magneteco variajn laŭ direkto. Tio klarigas direktadon de kristalo pendita en kampo. La observita ĉe tiu kristalo fortoparo aliparte povas esti uzata por studi, kaj eĉ mezuri, la kampon ; sur tiu propreco estas bazita sagaca gaŭsmezurilo de S-ro *Dupouy*, kiu utiligas fortoparon agantan sur kristalo de sideroso (fera karbonato).

4^e^ *Aliaj studoj*.

Multaj aliaj studoj povas esti alligataj al intensaj magnetaj kampoj, kaj, speciale, oni de longe demandas sin ĉu tiaj kampoj ne havas influon sur vivantaj estaĵoj. Post multaj sensukcesaj provoj, eksperimentoj de *G. Bohn* ŝajne pruvos tion ; efektive tiu sciencisto konstatis morton de infuzuloj (F. *infusoires*), suferantaj, dum iom longa tempo, magnetan kampon ; pli freŝdate *Stevens* certigis ke magneta kampo havigas al homestaĵo luman impreson. Oni povos ĉe *Bellevue* daŭrigi tiun studon.

Jam interesajn rezultojn oni ricevis de la komenco de la serĉadoj. Ili ĉefe rilatas al mezuro de kampoj kaj magneto-optikaj proprecoj de kristaloj, al magneta birefrakteco kaj magneta rotacia polarizado, al eligado α -radiojn de radioaktivaj partikuloj. Mi speciale citas gravan verkon de S-roj *Cotton, Dupuy* kaj *Sherer*, pri kuniĝo en iu likvido de efikoj de rotacia polarizado kaj magneta birefraktado. Laŭ hipotezo de *Gouy*, oni pensis ke la du fenomenoj estas sendependaj, kaj eble sin reciproke surmetas ; sed oni povas certigi tion nur lokante tubon oblikve je la fortlinioj, kio necesigas intensan kaj vastan kampon. La aŭtoroj konstatis kunekzistadon de la du fenomenoj ; intenseco de ĉiu estas funkcio, ne de la tuta kampo, sed de la komponanto aganta, t. e. proporcia je la laŭlonga komponanto por rotaria polarizado, kaj je kvadrato de la transversa komponanto por birefraktado.

Alia grava verko estas nun farata de S-ro *Rosenblum*, laŭ direkt-

ado de S-ino *Curie* ; ĝi rilatas studon de α-radioj eligataj de radioaktivaj korpoj de la serio de torio.

La elektro de *Bellevue* ebligas aplikadon al α radioj de la metodo de fokusado utiligita tre sukcese pri β-radioj ; eble tiu studo sciigos pri radiado de atoma kerno, kaj sekve pri enkerna konsisto de atomo.

Oni komprenas ke S-ro *Cotton* kaj siaj kunlaborantoj havas programon de tre diversaj serĉadoj, kaj, pro tio, kreadon de laboratorio por magnetaj studoj nun instalita apud la granda Elektro. Apud la halo, kie estas muntita tiu mirinda ilo, laborĉambroj estas aranĝitaj por serĉuloj kaj provizitaj per aparatoj devenantaj aŭ de aĉetoj dank' al mono de la premio *Albert I-a* de Monako, aljuĝita de la Scienca Akademio al S-ro *Cotton*, aŭ de parizaj laboratorioj, nome de tiu de fizikaj serĉadoj de la Sorbono ; ankaŭ zorge izolita kaj senvibra ĉambro ebligas instali precizajn galvanometrojn.

Sed alia originala aranĝo estas antaŭvidita. Por trovi sufiĉe stareman bazon por la elektro, oni devis fosi puton profundan je 10 metroj, ĉe kiu kvar kolonoj de armurita betono apogitaj sur roko, subtenas la instrumenton. Oni konservis tiun puton kaj ĝi estas subtera ĉambro, alirebla per ŝtuparo, kies temperaturo estas konstanta. Parioj estas kovrataj de hidrofugaj ŝtofoj per kiuj atmosfero estas perfekte seka. Oni intencas utiligi tiun ĉambron, kies alteco estas 9 metroj, por instali grandan spektrografon vertikalan, je aŭtokolimado, analoga al ĉiu, kiun amerikanoj utiligas ĉe observatorio de *Wilson*-Monto en Kalifornio por serĉadoj de fizika astronomio. Fendo de la spektrografo estos lokita en ĉambro aranĝita por observisto sub la elektro ; disiganta aparato (ekzemple reto) estos lokita ĉe la mulsupra parto de la puto, kaj okullenso, aŭ fotografa plato estos muntata apud la fendo, en la antaŭmontrita ĉambro; aro da speguloj ebligos ke la lumaj radioj trairos horizontale la magnetan kampon kaj aliros vertikale al la spektrografo en la puto.

Sed oni ne devas konsideri realigadon de la granda elektro nur el la vidpunkto de la fizikaj serĉadoj, kiujn pli potencaj rimedoj ebligas. Alia multe plu bela leciono povas esti eltirata el tio : nome pri tio, kion oni povas ricevi en Francujo, kiam homo scias grupigi rimedojn, agemojn, bonvolojn de diversaj organismoj, kiam scienco kaj industrio volas unuigi siajn agrimedojn. Efektive tiu nova laboratorio estas instalita sur tereno apartenanta al la Ministerio de Publika Instruado, en domo dependanta de la Ministerio de Komerco, en ĉambroj aranĝitaj de la Pariza Universitato, dank'al plej ofte nepagita kunlaborado de multaj industriistoj, per aparatoj apartenantaj al

Scienca Fakultato aŭ Sciencaj Institutoj, aŭ ricevitaj de Industriaj societoj laŭ prezoj ofte pli malgrandaj ol la kosta prezo, aŭ aĉetitaj per monsumoj devenntaj de miloj da oferdonantoj, kiuj dum la « *Pasteur*-a tago », malavare donacis por la laboratorioj, aŭ de testamentaĵoj ricevitaj de la Scienca Akademio. Tian ekzemplon oni devas memori, kaj ĝi montras ke la francaj sciencistoj ne plu restas ekster la praktika movado, kion oni ofte riproĉis al ili.

Jam de longe, kuniĝo de Scienco kaj Industrio realiĝis, kaj Institutoj alliĝitaj al Fakultatoj ebligis, intiman kunlaboradon de laboratorio kaj uzino, de Sciencisto kaj Teknikisto : kunlaborado nun necesa al industrio kaj ankaŭ profitdona al serĉadaj laboratorioj.

Aranĝo de Steloj de nia Universo (1)

de S-ro *Darmois*, profesoro ĉe la Scienca Fakultato de *Nancy* (Fr.)

Inter la stelaj grupoj, kiuj troviĝas en spaco, je grandaj distancoj unu de la alia, plej interesa estas sendube tiu, kiu entenas nian sunon. Fakto ke ni devas observi ĝin de interne ne faras pli facila la taskon.

Tiu grupo estas nomita nia stela universo ; kaj ĉi-poste estas kunigitaj kelkaj rezultoj novtempe ricevitaj en studo de ĝia aranĝo.

Tiu problemo, kies solvon oni nun serĉas laŭ sistema maniero, ne stariĝis nur hieraŭ. Oni demandas al si pri ĝi tuj kiam oni rigardas ĉielon. Oni ne povas obteni ion gravan nur per okuloj : kaj tamen unue reguleco impresas nin kaj ni vidos ke ĝi estas fundamenta. Ĝi estas ekzisto de la « lakta vojo », de tiu vasta kaj laŭlonga aro da steloj, kiu desegnas proksimume grandan cirklon de ĉielo. Meza ebeno de tiu granda cirklo ne estas tre malproksima je ni, kaj evidente ĝi estas privilegiita ebeno por ordigo de nia stela universo. Oni nomas ĝin galaksia ebeno ; stela aro, kies parto ni estas, estas nia galaksio.

Jen unua punkto tuj starigita ; estas pli malfacila daŭrigi ; necesas instrumentoj se oni ne volas konstrui mondon nur per spirita klopodo, kiu ne estas tre bona metodo.

---

(1) Parolado ĉe la radiotelefona stacio de la Supera Lernejo de Poŝtoj kaj Telegrafoj kaj ĉe la Eiffel-Turo, laŭ iniciato de la Franca Asocio por progresigo de Sciencoj. — *Trad. R. L.*

La unuaj provoj indaj je atento okazis preskaŭ nur en la duono de XVIII-a jarcento. Ni diros kelkajn vortojn pri ili ; vi vidos ke intelekto kaj ideoj de homoj ne multe ŝanĝas, sed eksperimento estas reĝa por pliriĉigi kaj certigi ilin.

En 1750, *Thomas Wright* publikigis en Londono « Ĝeneralan Teorion de Universo ». Letero al amiko montras ke li observadis per reflektoro de fokusa distanco je unu futo.

Konkludo de *Wright* estas ke universo verŝajne havas formon de disko, kies meza ebeno estus ebeno de la lakta vojo. Suno ne estus malproksima je centro.

Kant estis leginta esencon de ideoj de *Wright*, kaj tie estas evidente bazo de lia teorio de ĉielo, publikigita en 1755 ĉe *Kœnigsberg*, ĉe kiu li ion aldonis al ideoj de *Wright*. *Kant* skribis ke ni estas unu universo inter aliaj izolitaj universoj, kiuj estas nebulozoj. Aliflanke necesas ke la internaj movoj de nia universo estu reguligitaj de gravito. Unu astro de tre granda maso ludus rolon analogan je tiu de nia Suno. *Kant* opiniis ke ĝi estas Siriuso.

Oni trovas analogajn ideojn en verko de *Lambert*, aperinta ĉe *Augsburg* en 1761, sed kiu nenion pruntis de la antaŭaj. Ĝi komence starigas planedon kune kun ĝiaj satelitoj : estas sistemo de unua vico. Pluraj planedoj turnantaj proksime je sama ebeno ĉirkaŭ suno estas sistemo de dua vico. Steloj estas tiam sistemoj de dua vico, turnataj proksime je ĝeneraligita ekliptiko, ĉirkaŭ grandega centra maso kaj konsistigantaj sistemon de tria vico. Per diversaj galaksioj, oni faras galaksiojn de supera vico, kaj tiel plu. *Lambert*, konante inter la steloj neniun sufiĉe grandan por stariĝi ĉe centro, supozus grandegan malluman stelon.

Fakte oni ne povis progresigi teorion sen novaj observadoj. *William Herschell*, kiu ankaŭ volis koni strukturon de la stela mondo, vidis ĝin kiel nuran sekvon de sistema esplorado de ĉielo. Li povis entrepreni ĝin per novaj rimedoj, ĉar li sciis konstrui teleskopojn per grandaj bronzaj speguloj. Li unua vidis la laktan vojon fariĝi stelaron, observante per teleskopo havanta aperturon je 18,7 coloĵ kaj fokusa distanco je 20 futoj. Dum dudek jaroj de antaŭ 1783, li observadis kaj numerigis entenon de la stelaj kampoj. Laŭ stato de sia laboro, li eltiris el ĝi konkludojn, kiuj certe ne estis definitivaj, ĉar la problemo estis tre malfacila ; sed li havas gloron esti komencinta tiun grandan verkon, kiu ne plu haltis, kaj kiu daŭriĝas nun per tute novaj rimedoj de la moderna Fiziko.

Kial do la problemo estas tiel malfacila ? Sufiĉas vidi la ĉielajn

aĵojn, kaj mezuri iliajn distancojn por konstrui bildon de la ĉiela mondo. Por vidi la ĉielajn aĵojn, estas necesa ricevi sufiĉe fortan lumon kaj, por tio, uzi grandajn instrumentojn. Observatorio de monto *Wilson* havas la plej grandan spegulon (diametro je 101 coloj aŭ 2,56 metroj). Sed kiam teleskopo amasigis sufiĉe grandan kvanton da lumo por kapti la ĉielan aĵon per la fotografa plato, kiamaniere oni povas mezuri ĝian distancon ? Tie oni bezonas fizikan kaj iom da statistiko.

Antaŭ ol precizigi kelkajn el la esencaj ideoj, kiujn oni uzas, ni diru ion pri unuoj. Vidaĵo, kiun ni volas ricevi de nia galaksio estas ĝenerala vidaĵo, ne estas tiu de iu niagranda estaĵo. Necesas grandega unuo de longo. Lumo, kiu trairas 300.000 km. posekunde, trairas nian sunan sistemon dum dekduo da horoj, sed, daŭrigante ĝis la plej proksima stelo, ĝi bezonas pli ol kvar jaroj por atingi ĝin. Tiuj kvar jaroj da lumo, estas proksimume nia nova unuo, estas ĝia grandeco. Oni ĝenerale elektas la parsekon (F. *parsec)*, kiu signifas: paralakso—sekundo. Ĝi valoras 3,259 jarojn da lumo, t.e. 3 jarojn kaj kvaronon, aŭ maldetale 3 jarojn. Certe tie la metodoj de geometrio ne multe valoras. Kiel plej granda bazo ni havas nur diametron de la tera orbito, kaj ni povas atingi nur kelkajn dekojn da parsekoj. Oni devas enigi distancon en rilatojn aliajn ol la geometriaj rilatoj.

La plej simpla estas ŝanĝo de grando de la steloj laŭ ilia distanco. Lumo, kiu venas al ni el steloj, efektive havas grandon kaj strukturon proksimume fiksajn por ĉiu difinita stelo kaj malsimilaj laŭ steloj. Intenseco, kiun ni ricevas, kaj kiu determinas la videblan grandon de la stelo dependas de la propra lumeco kaj de la distanco. Oni interkonsentas nomi « absoluta grando », tiun, kiun oni mezurus ĉe distanco da dek parsekoj de la stelo.

Estas komprenebla ke se oni konas la videblan grandon kaj se oni povas taksi la absolutan grandon ,oni konos la distancon.

Oni povas diri ke la progresoj realiĝitaj en mezuro de distancoj rezultis de rilatoj, kiujn oni povis starigi inter la absolutaj grandoj de steloj kaj aliaj observeblaj, se eble mezureblaj, karakteriziloj.

Per tiuj nerektaj vojoj oni sukcesas taksi la absolutajn grandojn kaj distancojn, samkiel oni eltiras la masojn de la suna sistemo el la leĝoj de gravito.

Sed la rilatoj, kiujn uzas astronomio ne havas purecon de la leĝoj de mekaniko. Laŭ matematika lingvo tiuj rilatoj ne aspektas kiel kurboj aŭ surfacoj ; sed pliĝustadire kiel longaj nuboj ĉirkaŭ kurbo

aŭ platiĝitaj laŭ du flankoj de surfaco. Statistiko diras ke estas kunrilatoj. Ekzemple: se oni lokigas sur desegnon absolutan grandon kaj distancon konatajn de ĉirkaŭ kvindeko da steloj, oni ricevas tre longan nubon montrantan severan kunrilaton de tiuj du grandoj.

Oni sekve povas diri ke la plej grava problemo pri mezuro de distancoj estas eltrovo de kunrilatoj inter absoluta grando kaj aliaj karakteriziloj, kiujn oni povas studi senpere.

Tiuj kunrilatoj estas kompreneble starigataj sur bazaro entenanta stelojn, kies paralakso oni konas.

Inter la plej rimarkindaj rezultoj, ni citu la kunrilaton inter la absoluta grando kaj spektro de stelo. Spektro de stelo estas evidente tre malsimpla karakterizilo, kies esencaj trajtoj estas ĝenerala aspekto, intenseco de strekoj, aranĝo de energio sur kontinua fono. Oni sukcesis montri kunrilaton de tiuj ĉefaj trajtoj kun la absoluta grando. Esencon de tiu ideo oni ŝuldas al *Adams* kaj kunlaborantoj; oni nomas tion « metodon de la spektroskopaj paralaksoj ».

Plej bone estus nomi « metodon de la spektroskopaj absolutaj grandoj », la rezultojn ricevitajn komparante spektron kaj stelan lumecon.

Sed ni ĉefe insistos pri alia kunrilato, kiu ludas kaj daŭrigas ludi fundamentan rolon en serĉadoj pri strukturo de stela universo.

Temas pri steloj nomitaj Cefeidoj (F. *céphéides*), ĉar ili estas anlogaj al Cefeo. Ili estas varieblaj. Ilia grando varias periode inter maksimumo kaj minimumo. Tiuj periodoj estas aliparte malsimilaj laŭ la steloj, kaj varias de kelkaj horoj al kelkaj jaroj.

Steloj varieblaj laŭ tiu tipo estas multaj en la stelaroj.*Miss Leavitt* studis, en 1912, la cefeidojn de la malgranda nubo de *Magellan*. Unue estas komprenebla ke, por steloj de sama grupo sufiĉe malproksima de ni, meza grando de stelo diferencas je absoluta grando, laŭ termo kiu estas sama por ĉiuj, ĉar ĝi dependas nur de la distanco de la stelaro.

Se oni apudigas la mezgrandojn de tiuj steloj kaj iliajn periodojn, oni ricevas tre impresigan kunrilaton (mezgrando estas mezo inter maksimumo kaj minimumo).

Sharpey kaj siaj kunlaborantoj denove studis tiun kunrilaton per pli vasta dokumentaro ; estas laŭnature anstataŭi ĝin per kunrilato inter absolutaj grandoj kaj periodoj. Efektive ekzistas tre precizo ligo inter absoluta lumineco de cefeidoj kaj ilia periodo, kaj oni povas

taksi, laŭ malgranda eraro, la absolutan grandon tuj kiam oni konas periodon.

Tiamaniere ni havas tre potencan rimedon por taksi distancon de amasoj, kie troviĝas cefeidoj.

Aplikado de tiu metodo permesis al *Shapley* solvi sufice pasiigan problemon, tiun de strukturo de sistemo de globaj amasoj. Tiuj mirindaj ĉelaj aĵoj estas vastegaj grupoj preskaŭ sferaj kaj tre densaj je brilaj steloj.

Oni konas ĉirkaŭ 90 tiajn aĵojn, kaj alia aranĝo estas por ni sufiĉe interesa. Unue ili estas kvazaŭe aranĝitaj simetrie rilate galaksian ebenon ; sed oni vidas neniun najbare tiu ebeno. Aliparte, kaj jen la plej impresiga flanko, ilia aranĝo laŭ longitudo estas tre malregula. Ili estas multenombraj laŭ direkto de Sagisto (F. *Sagittaire*) ; estas neniu laŭ kontraŭa direkto.

Shapley studis grupon de 69 globaj amasoj, laŭ simpla ideo ke temis pri inter si analogaj formaĵoj, kaj ke oni povis prave apliki al ilia aro trovitajn proprecojn de parto el ĝi.

Tiuj, kiuj entenis Cefeidojn, havis distancon taksitan per la ĵus montrita kunrilato. Pri la sep amasoj tiamaniere studitaj ,oni konstatis ke la plej brilaj steloj (inter kiuj oni elektis 25 laŭ iuj reguloj) havis absolutan mezan grandon preskaŭ saman en ĉiuj amasoj. Akceptante ke tio estas vera pri amasoj ĉe kiuj steloj havis mezureblan gradon, oni ricevis distancon de tiuj novaj amasoj. Fine severa kunrilato, konstatita inter la videblaj diametroj kaj paralaksoj de la jam konitaj amasoj, estis uzata por taksi paralaksojn de la restantaj amasoj.

Rezulto estas tre rimarkinda. Globaj amasoj prezentas elipsan formadon, kies centro estas laŭ direkto de Sagisto, je 15.000 parsekoj de suno. La granda akso estas ĉirkaŭe 20.000 parsekoj. Tio estas ke suno estas tre malproksima je centro de sistemo de globaj amasoj. Tio komprenigas la videblajn aranĝojn kaj la ŝajnan alcentriĝon de amasoj.

Statistika studo de la aranĝo de steloj laŭ denseco kondukas aliparte *Seares* akcepti ke ni estas en tre elcentra pozicio rilate aron da steloj ; centro de tiu aro troviĝas laŭ sama direkto kiel centro de la globaj amasoj.

Estas alloga kaj laŭnatura akcepti, ke centro de nia galaksio koincidas kun centro de sistemo de globaj amasoj, kaj ke ĝi troviĝas ĉe ĉirkaŭ 50.000 lumjaroj de ni. Dimensioj de la galaksio estus sekve ĉirkaŭe 100.000 aŭ 120.000 lumjaroj.

Estas laŭnatura pensi, pro analogeco al stelaraj grupoj nomitaj de ni grandaj nebulozoj, ke estus ĉe centro de speciale densa grupo, grandega kerno ĉirkaŭ kiu estas aranĝitaj, najbare galaksia plano, aliaj malpli densaj grupoj apartigitaj de intervaloj maldense okupitaj. Studo de regiono entenanta tiun kernon, kaj de stelaroj nuboj de la lakta Vojo, sekve aperas tre grava.

Vasta programo de studo de la stelaraj amasoj entenantaj varieblajn stelojn estas organizita de *Shapley* ĉe *Havarda* observatorio. Tiu laboro, kiu daŭros dekkvinon da jaroj kaj kiu komencis antaŭ proksimume sep jaroj, jam donis rezulton pri la granda stelara nubo de Ofiukuso (F. *Ophiucus*) kaj de Skorpio (F. *Scorpion*). Distanco de ĝia centro, determinita per metodo de Cefeidoj, estas 14.400 parsekoj. Akordo kun taksita distanco de centro de globaj amasoj estas tre kontentiga, kaj multe fortigas hipotezon de masa kerno situita ĉe ĉirkaŭ 15.000 parsekoj.

Senpera studo de la plimalgrandaj grupoj estas kompare facila kiam ili ne estas tro malproksimaj je ni. Plej interesa estas tiu en kiu ni troviĝas. Ĝia ekzisto ne ŝajnas duba laŭ laboroj de *Charlier, Chapley* kaj *Seares*. Oni nomas ĝin « lokan amason ». Nia suno ne estas malproksima je centro de tiu loka amaso, kies distanco estus 70 parsekoj laŭ direkto proksimume perpendikla je tiu de galaksiacentro (direkto de ŝipo (F. *navire*)). Ĝiaj dimensioj estas kelkaj dekoj da parsekoj.

La aliaj stelaraj nuboj, kiujn oni povis senpere studi, kaj kiuj estas najbaraj je ni, havas dimensiojn kompareblajn al tiuj de nia loka amaso.

Por resumi nian konojn — aŭ pli singardeme dirante, la hipotezojn nune verŝajnajn — alprenu skalon tian ke 10 parsekoj fariĝu 1 milimetro ; tiam la sistemo de globaj amasoj kaj la stelara mondo estos entenataj en sferojdo havanta radion da 2 metroj.

Globaj amasoj troviĝas ĉe periferio.

Ĉe centro, la grandega kerno (radio = 5000 parsekoj) estus stelara grupo havanta radion da 1 metro. Ĉirkaŭ tiu centra kerno, estus aliaj plimalgrandaj grupoj. Nia loka amaso troviĝus ĉe loko, kies distanco al centro estus 1,5 metro, kaj havus diametron de ĉirkaŭ 10 cm. La najbaraj amasoj havus analogajn distancojn kaj ilia distanco estus trideko da centimentroj.

En tia bildo, radio de tera orbito, kiu valoras 1/200.000 parsekon, sekve egalus unu miliononon da milimetro. Tio estas ke dimensioj de suno kaj ĝenerale de stelo eĉ grandega, estus multe pli mal-

grandaj ol tiuj de molekulo de gaso, kiu plenigus nian supozitan volumenon. Steloj de la loka amaso estus plie punktoj, kies reciprokaj distancoj estus kelkaj dekonoj da milimetro, t. e. grandegaj. Loka amaso estus ŝajna veziko de treege maldensa gaso.

Tiu tuto stariĝas pro gravito kaj sekve rilataj alilokiĝoj necese okazos. Ĉiuj steloj alilokiĝas unu rilate alian kaj stelaraj grupoj moviĝas en gravita ĝenerala kampo.

VIVO DE NIA ASOCIO

Kotizoj. — La jarkotizo de nun estos, por la aktivaj ordinaraj membroj, *15 francaj frankoj* (aŭ egala sumo en iu ajn mono) anstataŭ 0,5 dolaro.

La kotizoj de subtenantaj membroj kaj de Societoj aŭ korporacioj, konsekvence iom ŝanĝiĝis. (Vidu la respektivajn kotizojn je la malsupra parto de la 3a paĝo de la verda koverto.)

La anoj, kiuj ne jam pagis por 1933, bonvolu tuj sendi sian kotizon al la sekretario-kasisto *S-ro C. Rousseau.*

Adresŝanĝoj. — La relative granda elspezo por nova metalmatrico, devigas nin postuli por ĉiu *adresŝanĝo*, sumeton de 1,50 fr. franko, kiun oni povas sendi ĉu per ordinara poŝta respondkupono, ĉu per U.E.A. respondkupono.

* * *

Novaj anoj aliĝintaj de la 1a de Marto ĝis la 1a de Junio 1933.

Francujo:

Beucherie, 62, Bd. Richard Lenoir, Paris XI^e^. Ecole Spéciale de Travaux Aéronautiques (S-ro Direktoro) 151, Bd. de l'Hôpital, Paris.

Grekujo:

Echard (Paul), Athènes.

Polujo:

Adam-Budny, Wies Zielona, Poŝta Wesola, Konto 10 Varsovie.

RAPORTO DE LA SEKRETARIO-KASISTO

pri la stato de la Kaso dum la lasta jaro (en francaj frankoj)
de la 1a de Junio 1932 ĝis la 1a de Junio 1933.

ENSPEZOJ :		
Kotizoj		2.984,20
Diversaj		172,25
Vendo de libroj		459,25
		3.615,70
Restis en Kaso la 1an de Junio 1932		4.429,55
		8.045,25
ELSPEZOJ :		
Oficejaj	177.85	
Bultenaj	3.296,60	
Afrankaj	190,70	
Diversaj	55,—	
		3.720,15
Restas en Kaso je la 1a de Junio 1933		4.325,10

KOMPARA TABELO

	Kotizoj ricevitaj	*Restis en Kaso la 1-an de Junio*
1928/29	3.420,55	9.792,35
1929/30	3.919,85	8.108,55
1930/31	4.653,85	6.745,15
1931/32	3.023,09	4.429,55
1932/33	2.984,20	4.325,10

Kiel oni vidas, la havo de la Asocio ĉiujare malpliiĝas : la kaŭzo estas :

1e ke tro multe da anoj ne pagas, kaj la enspezoj apenaŭ sufiĉas por pagi la koston de la Bulteno,

2e ke ni malavare daŭrigis sendi la Bultenon al la nepagintoj, pro la ekonomiaj cirkonstancoj,

3e ke pro la samaj cirkonstancoj, kelkaj anoj *povas* pagi *nur parton* de sia kotizo. Tial la membroj, kiuj povas, devus subteni nian Asocion, enskribante sin kiel subtenantaj membroj. Antaŭan dankon al ili !

*
* *

P-ro *Mesny*, ĝenerala sekretario, sendis al Prezidanto P-ro *Bujwid* la ĉi-suban leteron :

Sinjoro Prezidanto,

Mi bedaŭras ke miaj okupoj ne ebligas al mi fari la servon de Ĝenerala Sekretario de nia Asocio kaj mi petas vin akcepti mian eksiĝon.

Bonvolu akcepti mian bedaŭron kaj miajn tre sindonajn sentojn.

René Mesny.

*
* *

Nia kolego S-ro *J. Hanauer* (Berlino) skribas al Ĝenerala Sekretario : « ... Mi havas la honoron demandi vin, ĉu okazos speciala kunveno de la inĝenieroj en *Köln*, kiu do ĝis nun ne estas kunvokita. Eble estus grava kunvoki kunvenon de esp. « vortaristoj », t. e. de tiuj, kiuj serioze deziras labori pri vortaroj. Mi preparis paroladon pri tiu ĉi temo sub la titolo : « La ideo de normigo en la lingvoj ».

La membroj de nia Asocio, kiuj deziras partopreni tiujn kunsidojn, bonvolu sciigi *S-on Hanauer* pri tiu deziro, tuj de la komenco de la Kongreso.

*
* *

Kiel ni diris en la antaŭa numero de nia Bulteno **Ĝenerala kunsido** de nia Asocio okazos dum la Kongreso de *Köln*. Tago kaj horo de tiu kunsido estos sciigataj ĝustatempe dum la Kongreso.

La programo estos :

1e Elekto de kvin membroj de la komitato anstataŭ S-roj *Bujwid, Inglada, Isbrucker, Oishi, Rousseau,* kiuj estas reelekteblaj.

2e Elekto de ĝenerala sekretario anstataŭ P-ro *Mesny*. S-roj *Rollet de l'Isle* kaj *Rousseau* proponas elekti S-ron *Marcel Dupuis*, inĝenieron de la Franca Kompania de Nordaj Fervojoj.

3e Raporto de S-ro *Rousseau*, sekretario-kasisto (publikigata en tiu ĉi Bulteno).

4e Proponoj de S-ro *Hanauer* ĉi-supre montritaj.

5e Diversaj temoj proponotaj de la ĉeestantoj.

SCIIGOJ

S-ro *Kaŭamoto-Nobujuki* de la Instituto de Maraj Produktoj en *Tokio* publikigis sian tezon en Esperanto : « Pri praveco de uzo de fluida parafino por esplori spiradon de akvaj bestoj » en « *Annotationes Zoologicæ Japonenses* », kiuj jam alprenis Esperanton kiel

unu el siaj oficialaj lingvoj apud angla, franca, germana kaj itala. (Heroldo n-ro 723.)

* * *

Grava brazila scienca Revuo : « *Revisat da Sociedade de Geografia do Rio de Janeiro* » publikigas post ĉiu artikolo (en portugala lingvo) resumon en Esperanto. (Heroldo n-ro 723.)

* * *

La Centra Oficejo de la Universala Federacio Esperantista en Ĝenevo informas nin, ke serioza kontakto kun etnografoj estas dezirata de unu el ĝiaj korespondantoj en Mongolio. Etnografoj aŭ personoj interesataj pri etnografio bonvolu sin turni per registrita letero al S-ro *Rinĉino, Prez de la Sekcio lingvistika de la Scienca Komitato de l'Mongola popla respubliko en Ulan-Bator-Ĥoto (Urga) Mongolio, Azio (Tra U.R.S.S.).*

* * *

Aperis la unua numero de « *Politika Sociala Revuo* » « kiu celas liveri al la klera publiko seriozajn kaj dokumentitajn studojn pri ĉiaj problemoj de la socia vivo ». La gvidkomitato konsistas el S-roj *Bernard Lavergne*, Prof. ĉe Universitato de *Lille* (Francujo), *Fritz Kern*, Prof. ĉe la Universitato de *Bonn* (Germanujo), kaj el niaj samideanoj *Collinson, Bastien* kaj *Waringhien*. Jara abono : 40 fr. fr. Administrejo : *Librejo Felix Alcan, 108 Boulevard Saint-Germain, Paris 6e.*

SEKCIO DE TEKNIKAJ VORTAROJ

Ni siatempe sciigis ke S. A. T. intencis publikigi **Fremdvortoj en Esperanto** de S-ro **Paul Neergaard** se 300 ekzempleroj estas antaŭmenditaj. Tiu verko ĵus aperis kiel broŝuro de 60 paĝoj. La aŭtoro studas la 15-an regulon en teorio kaj praktiko. La titoloj de la ĉapitroj konigas la enhavon : la naturo kaj la fonto de la fremdvortoj, starigo de principoj aplikeblaj je elekto de E-formoj de fremdvortoj, analizado de fremdvortoj laŭ la starigitaj principoj. Ĉar la *Konsilaro por farado de la sciencaj kaj teknikaj vortoj* starigita antaŭ dudek jaroj de la Scienca Asocio estas nun preskaŭ elĉerpita, tiu verko de S-ro *Neergaard*, kiu tute akordiĝas kun tiu konsilaro, estos tre utila kaj ni konsilas al niaj membroj mendi ĝin al *Dates Bogtrykkeri, Gl. Kongevej 13, Kopenhago V, Danujo* (prezo 5 fr. fr.).